

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. August 2002 (29.08.2002)

PCT

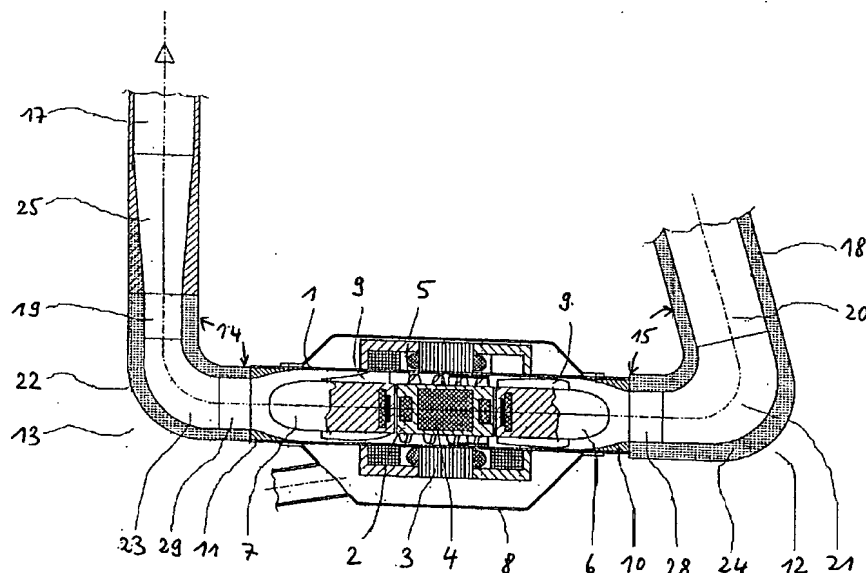
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/066838 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04D 29/42**, 29/66, 29/70
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/01739**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Februar 2002 (18.02.2002)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 08 815.9 16. Februar 2001 (16.02.2001) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BERLIN HEART AG** [DE/DE]; Wiesenweg 10, 12247 Berlin (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NÜSSER, Peter** [DE/DE]; Wustrower Strasse 23, 13051 Berlin (DE). **MÜLLER, Johannes** [DE/DE]; Güntzelstrasse 63, 10717 Berlin (DE). **PETERS, Hans-Erhard** [DE/DE]; Lychener Strasse 33, 10437 Berlin (DE). **MÜLLER, Jörg** [DE/DE]; Paul-Robeson-Strasse 36, 10439 Berlin (DE). **KILIC, Ali** [DE/DE]; Grossbeerenstrasse 95, 10963 Berlin (DE). **GRAICHEN, Kurt** [DE/DE]; Boyenstrasse 44, 10115 Berlin (DE). **RIES, Dietmar** [DE/DE]; Eldenaer Strasse 28 A, 10247 Berlin (DE). **WUNDERLICH, Klaus** [DE/DE]; Palmzeile 42, 14129 Berlin (DE).
- (74) Anwälte: **GULDE, Klaus W.** usw.; Anwaltskanzlei Guldé Hengelhaupt Zeebig & Schneider, Schützenstrasse 15 - 17, 10117 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DEVICE FOR AXIALLY CONVEYING BODY FLUIDS**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUR AXIALEN FÖRDERUNG VON KÖRPERFLÜSSIGKEITEN**



(57) Abstract: The invention relates to a device for axially conveying body fluids. The aim of the invention is to embody the inflow and outflow area of an axial pump in such a way that the flow is not separated even when it is diverted, thereby maintaining a substantially non-disrupted flow profile.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/066838 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur axialen Förderung von Körperflüssigkeiten. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den Zuströmbereich und den Abströmbereich einer Axialpumpe so auszubilden, dass auch bei einer in diesen Bereichen vorzusehenden Umlenkung der Strömung keine Strömungsablösung erfolgt, sondern ein weitgehend ungestörtes Strömungsprofil erhalten bleibt.

## Vorrichtung zur axialen Förderung von Körperflüssigkeiten

5

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur axialen  
10 Förderung von Körperflüssigkeiten gemäß dem Oberbegriff  
des Anspruches 1.

Insbesondere Körperflüssigkeiten wie Blut, die durch  
einen Energieeintrag irreversible Veränderungen  
15 erfahren können, wie z.B. Emulsionen und Dispersionen  
können beim Fördern in entsprechenden Vorrichtungen,  
wie Pumpen nachteiliger Weise in instabile Bereiche  
geraten.

20 Ein besonders empfindliches Fluidsystem stellt das Blut  
dar. Diese undurchsichtige rote Körperflüssigkeit der  
Wirbeltiere zirkuliert in einem in sich geschlossenen  
Gefäßsystem, wobei rhythmische Kontraktionen des  
Herzens das Blut in die verschiedenen Gebiete des  
25 Organismus hineindrücken. Hierbei transportiert das  
Blut die Atemgase Sauerstoff und Kohlendioxid sowie  
Nährstoffe, Stoffwechselprodukte und körpereigene  
Wirkstoffe. Das Blutgefäßsystem einschließlich des  
Herzens ist hierbei hermetisch von der Umwelt  
30 abgeschirmt, so daß im gesunden Organismus das Blut  
keine Veränderungen erfährt, wenn es über das Herz  
durch den Körper gepumpt wird.

Bekannt ist, daß das Blut bei Kontaktierung mit nicht  
5 körpereigenen Materialien oder durch

Fremdenergieeinwirkung zur Hämolyse und Thrombenbildung neigt. Thrombenbildung kann für den Organismus tödlich sein, weil sie zu Verstopfungen im weitverzweigten Gefäßsystem führen kann. Hämolyse beschreibt den Zustand, das über das physiologische Maß hinaus die roten Blutkörperchen innerhalb des Körpers lysiert - zerstört- werden. Die Ursachen für Hämolyse können mechanisch oder metabolischer Art sein. Gesteigerte Hämolyse hat multiple Organschäden zur Folge und kann bis zum Tode des Menschen führen.

Andererseits hat sich gezeigt, daß es prinzipiell möglich ist, unter bestimmten konstruktiven Voraussetzungen, die Pumpleistung des Herzens zu unterstützen bzw. sogar das natürliche Herz durch ein Kunstherz zu ersetzen. Allerdings ist ein Dauerbetrieb von implantierten Herzunterstützungssystemen oder Kunstherzen zur Zeit nur begrenzt möglich, weil die Wechselwirkungen dieser Kunstprodukte mit dem Blut und dem gesamten Organismus immer noch zu nachteiligen Veränderungen des Blutes und des Organismus führen.

Im Stand der Technik sind axiale Blutpumpen bekannt, die im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr, in dem ein Förderteil, das als Rotor eines außen anliegenden Motorstators ausgebildet ist, bekannt. Der Rotor, der eine sogenannte Beschaukelung aufweist, fördert, nach dem er mittels des Motorstators in Rotation versetzt wurde, die Flüssigkeit in axiale Richtung.

So wird in der WO 00/64030 eine Vorrichtung zur schonenden Förderung von ein- oder mehrphasigen Fluiden beschrieben. Bei dieser Vorrichtung ist in

Strömungsrichtung gesehen vor dem Förderteil (Rotor) eine Vorleiteinrichtung und in Strömungsrichtung gesehen nach dem Förderteil eine Nachleiteinrichtung angeordnet. Obwohl das Blut im Durchströmungsbereich der Pumpe im wesentlichen keine nachteiligen Veränderungen erfährt, hat sich jedoch nachteiliger Weise gezeigt, das sich im Zuströmbereich vor der Vorleiteinrichtung und im Abströmbereich nach der Nachleiteinrichtung der Pumpe gestörte Strömungen ausbilden können, die zu einer Veränderung des Blutes führen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den Zuströmbereich und den Abströmbereich einer Axialpumpe so auszubilden, dass auch bei einer in diesen Bereichen vorzusehenden Umlenkung der Strömung keine Strömungsablösung erfolgt, sondern ein weitgehend ungestörtes Strömungsprofil erhalten bleibt.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt, mit dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1.

So ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zur axialen Förderung von Körperflüssigkeiten, bestehend aus einem rohrförmigen, die Flüssigkeit im wesentlichen axial führenden Hohlkörper, in dem in axialer Ausrichtung ein mit einem außerhalb des Hohlkörpers in einem Pumpengehäuse befindlichen Motorstator in Rotation versetzbares gelagertes Förderteil angeordnet ist, wobei das Förderteil eine Rotorbeschaufelung aufweist, und wobei in Strömungsrichtung vor und nach dem Förderteil feststehende Vor- und Nachleiteinrichtungen angeordnet sind, und aus Zu- und Abströmbereiche, die am Hohlkörper strömungsrichtungverändernd angesetzt

sind, dadurch gekennzeichnet, dass sie im  
Zuströmbereich ein einen Einlaßkrümmerwinkel  
aufweisenden am rohrförmigen Hohlkörper angesetzter  
Einlaßkrümmer angeordnet ist, der eine  
5 Querschnittsverringeringung in Richtung Vorleiteinrichtung  
aufweist und dass im Abströmbereich ein einen  
Auslaßkrümmerwinkel aufweisenden am Hohlkörper  
angesetzter Auslaßkrümmer angeordnet ist, der in  
Strömungsrichtung bis zu einem Auslaßzylinder eine  
0 Querschnittsverringeringung aufweist.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den  
Unteransprüchen angegeben.

5 So sind in Strömungsrichtung nach dem Auslasszylinder  
ein Strömungsdiffusor und eine Auslaßkanüle angeordnet.

Die Ein- und Auslaßkrümmer sowie die Ein- und  
Auslaßkanülen sind vorteilhafterweise aus flexiblen  
Material, wobei das flexible Material im Wesentlichen  
0 aus Silikon und/oder verstärktes Silikon (Gewebe)  
besteht. Die Flexibilität des Materials ermöglicht  
einen optimalen operativen Einbau der erfindungsgemäßen  
Vorrichtung sowie deren Funktion im Brustraum.

In einer Weiterbildung der Erfindung weisen der  
5 Auslaßkrümmer und der Einlaßkrümmer nur einzelne  
Bereiche aus flexiblen Material auf.

Der Radius des Einlaßkrümmers und der Durchmesser des  
Eintritts des Einlaßkrümmers stehen im Verhältnis 1:2.

Der Strömungsdiffusor weist in Strömungsrichtung eine  
0 Querschnittserweiterung auf.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Zuströmbereiches  
und Abströmbereiches einer gattungsmäßigen Axialpumpe

führt dazu, dass Strömungen sanft beschleunigt werden können, ohne dass gestörte Strömungsregime entstehen. Hierbei hat sich insbesondere die erfindungsgemäße Ausbildung des Einlaßkrümmerwinkels, der zwischen 45° und 50° liegt, im Verhältnis zur Veränderung des Strömungsquerschnittes als sehr vorteilhaft erwiesen. Die Größe des Auslaßkrümmerwinkels liegt hierbei zwischen 85° und 95°. Die erfindungsgemäß herbeigeführte Strömungsführung kann demzufolge durch folgende vorteilhafte Eigenschaften charakterisiert werden:

- spezielle Formgebung des Einlaßkrümmers mit permanenter Beschleunigung der Strömung in der Zuströmung zur Vorleiteinrichtung
- optimierte Zuströmung zum Förderteil durch entsprechende Gestaltung der Vorleiteinrichtung
- optimierte Energieübertragung im Förderteil
- Konditionierung der Strömung und Druckrückgewinn in der Nachleiteinrichtung
- Spezielle Gestaltung des Auslaßkrümmers mit permanenter Beschleunigung der Strömung im gekrümmten Bereich
- Konditionierung der Strömung im Bereich des Verbindungsstücks zur Auslaßkanüle, daß vorzugsweise mit einer allmählichen Querschnittserweiterung in Form eines rotationssymmetrischen Diffusors ausgestattet ist. Eine spezielle vorteilhafte Ausgestaltung erfährt die erfindungsgemäße Vorrichtung durch die Auswahl von elastischen hinreichend formstabilen Werkstoffen, für die Ein- und Auslaßkrümmer, die dadurch physisch bedingte permanente Bewegungen im Bereich

des Anschlusses der Vorrichtung an die Herzkammer bzw. an die Aorta aufnehmen können.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer gattungsgemäßen Axialpumpe mit Einlaß- und Auslaßkrümmer,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung des Auslaßkrümmers und

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung des Einlaßkrümmers.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer gattungsgemäßen Axialpumpe mit einem Einlasskrümmer 12 und einem Auslasskrümmer 13. Der Einlasskrümmer 12 ist mit einem Einlaßansatz 28 an einem Zuströmbereich 10 eines zylindrischen Hohlkörpers 1 befestigt. Der Auslasskrümmer 13 ist mit einem Auslassansatz 29 an einem Abströmbereich 11 des zylindrischen Hohlkörpers 1 befestigt. Im zylindrischen Hohlkörper 1 befinden sich, in Strömungsrichtung gesehen, eine feststehende Vorleiteinrichtung 6 mit einer Leitbeschaufelung 9, ein schwebend gelagertes Förderteil 2, das aus einem Motorrotor 4, einer Rotorbeschaufelung 5 und einem Stützring 30 besteht. In Strömungsrichtung gesehen nach dem Motorrotor 4 ist eine feststehende Nachleiteinrichtung 7 mit einer Nachleitbeschaufelung 16 angeordnet. Der Motorrotor 4 wird mittels eines Motorstators 3, der in einem Pumpengehäuse 8 angeordnet ist, in Rotation versetzt. In einer hier beispielhaft



gezeigten Axialpumpe ist am Auslasskrümmer 13 ein Strömungsdiffusor 25 vorgesehen. Zu förderndes Blut tritt über eine Einlasskanüle 18 in einen Einlasszylinder 20 des Einlaßkrümmers 12 ein und wird  
5 dann entsprechend der Krümmung 24 des Einlaßkrümmers 12 um einen Einlaßkrümmerwinkel 15 strömungsrichtungsmäßig umgelenkt und in den Einlaßansatz 28 geführt. Der Einlaßkrümmer 12 weist hier stromabwärts eine permanente Querschnittsverengung bis in den  
10 Zuströmbereich 10 auf. Das Blut wird nun über die Vorleiteinrichtung 6 am Motorrotor 4 vorbei und über die Nachleiteinrichtung 7 in den Abströmbereich 11 des zylindrischen Hohlkörpers 1 geführt. Hier tritt das Blut in den Auslaßansatz 29 des Auslaßkrümmers 13 ein  
15 und wird im Auslasskrümmer 13 strömungsrichtungsmäßig um einen Auslaßkrümmerwinkel 14 umgelenkt. Hierbei erfolgt wiederum eine Querschnittsverengung des Auslaßkrümmers 13. Ein Auslaßzylinder 19 des Auslaßkrümmers 13 setzt hier beispielhaft an dem Strömungsdiffusor 25 an, der stromabwärts eine permanente Querschnittsvergrößerung in Richtung einer Auslaßkanüle 17 aufweist. Aufgrund der Anordnung des Einlaßkrümmers 12, der die Blutströmung unter dem Einlaßkrümmerwinkel 15 umlenkt und die Anordnung eines  
20 Auslaßkrümmers 13, der das Blut unter dem Auslaßkrümmerwinkel 14 umlenkt, wird ein ungestörter Lauf der Strömung erreicht.

Fig. 2 zeigt in schematischer Schnittdarstellung den  
0 Auslaßkrümmer 13, der das zu fördernde Blut über einen Pumpenaustritt 27, den Abströmbereich 11 und eine Krümmung 23 in den Auslaßzylinder 19 und dann weiter in den Strömungsdiffusor 25 und die Auslaßkanüle 17 führt. Durch diese Art der Führung der Strömung wird ein

Ablösen des strömenden Blutes von einer inneren Wandung 22 des Auslaßkrümmers 13 vorteilhafterweise vermieden.

Der in Fig. 3 in schematischer Schnittdarstellung  
5 gezeigte Einlasskrümmer 12 lenkt das von der  
Einlaßkanüle 18 über den Einlaßzylinder 20 kommende  
Blut um einen Einlaßkrümmerwinkel 15 in den  
Einlaßansatz 28 um. Hierbei erfolgt stromabwärts eine  
permanente Querschnittsverengung des Einlaßkrümmers 12  
10 bis zum Einlaßansatz 28. Über den Zuströmbereich 10  
wird das Blut dann in den Pumpeneintritt 26 befördert.  
Aufgrund der hier erfindungsgemäß vorhandenen  
permanenten Strömungsquerschnittsverengung erfolgte  
keine Ablösung der Strömung von der Wandung 21 des  
5 Einlaßkrümmers 12.

## Bezugszeichenliste

5

1	Hohlkörper	16	Nachleitbeschaufelung
2	Förderteil	17	Auslaßkanüle
3	Motorstator	18	Einlaßkanüle
4	Motorrotor	19	Auslaßzylinder
5	Rotorbeschaufelung	20	Einlaßzylinder
6	Vorleiteinrichtung	21	Wandung
7	Nachleiteinrichtung	22	Wandung
8	Pumpengehäuse	23	Krümmung
9	Leitbeschaufelung	24	Krümmung
10	Zuströmbereich	25	Strömungsdiffusor
11	Abströmbereich	26	Pumpeneintritt
12	Einlaßkrümmer	27	Pumpenaustritt
13	Auslaßkrümmer	28	Einlaßansatz
14	Auslaßkrümmerwinkel	29	Auslaßansatz
15	Einlaßkrümmerwinkel	30	Stützring

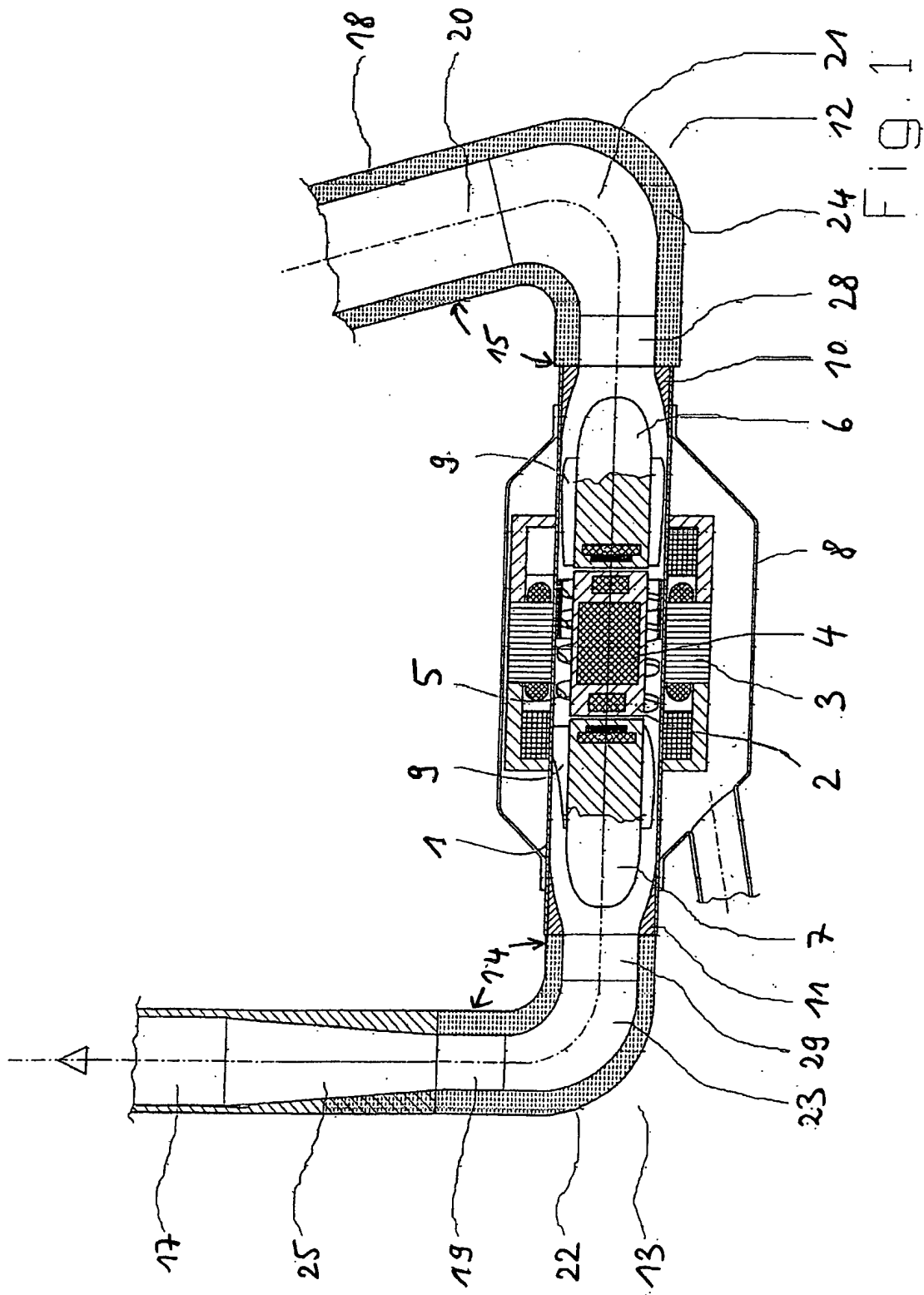
## Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur axialen Förderung von  
Körperflüssigkeiten, bestehend aus einem  
rohrförmigen, die Flüssigkeit im wesentlichen  
axial führenden Hohlkörper (1), in dem in axialer  
Ausrichtung ein mit einem außerhalb des  
10 Hohlkörpers (1) in einem Pumpengehäuse (8)  
befindlichen Motorstator (3) in Rotation  
versetzbares gelagertes Förderteil (2) angeordnet  
ist, wobei das Förderteil (2) eine  
Rotorbeschaufelung (5) aufweist, und wobei in  
15 Strömungsrichtung vor und nach dem Förderteil (2)  
feststehende Vor- und Nachleiteinrichtungen (6, 7)  
angeordnet sind, und aus Zu- und Abströmbereiche  
(10, 11), die am Hohlkörper (1)  
strömungsrichtungsverändernd angesetzt sind,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass im Zuströmbereich (10) ein einen  
Einlaßkrümmwinkel (14) aufweisenden am  
rohrförmigen Hohlkörper (1) angesetzter  
Einlaßkrümmer (12) angeordnet ist, der eine  
25 Querschnittsverringeringung in Richtung  
Vorleiteinrichtung (6) aufweist und  
dass im Abströmbereich (11) ein einen  
Auslaßkrümmwinkel (15) aufweisenden am  
Hohlkörper (1) angesetzter Auslaßkrümmer (13)  
30 angeordnet ist, der in Strömungsrichtung bis zu  
einem Auslaßzylinder (19) eine  
Querschnittsverringeringung aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in Strömungsrichtung nach dem Auslasszylinder  
5 (19) ein Strömungsdiffusor (25) und eine  
Auslaßkanüle (17) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die Ein- und Auslaßkrümmer (12, 13) sowie die  
Ein- und Auslaßkanülen (17, 18) aus flexiblen  
Material bestehen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass das flexible Material im Wesentlichen aus  
Silikon und/oder verstärktes Silikon (Gewebe)  
besteht.
- 20 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Auslaßkrümmer (13) und der Einlaßkrümmer  
(12) einzelne Bereiche aus flexiblen Material  
aufweisen.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Radius des Einlaßkrümmers (12) und der  
Durchmesser des Eintritts des Einlaßkrümmers (12)  
30 im Verhältnis 1:2 stehen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsdiffusor  
(25) in Strömungsrichtung eine  
Querschnittserweiterung aufweist.

1/3



2/3

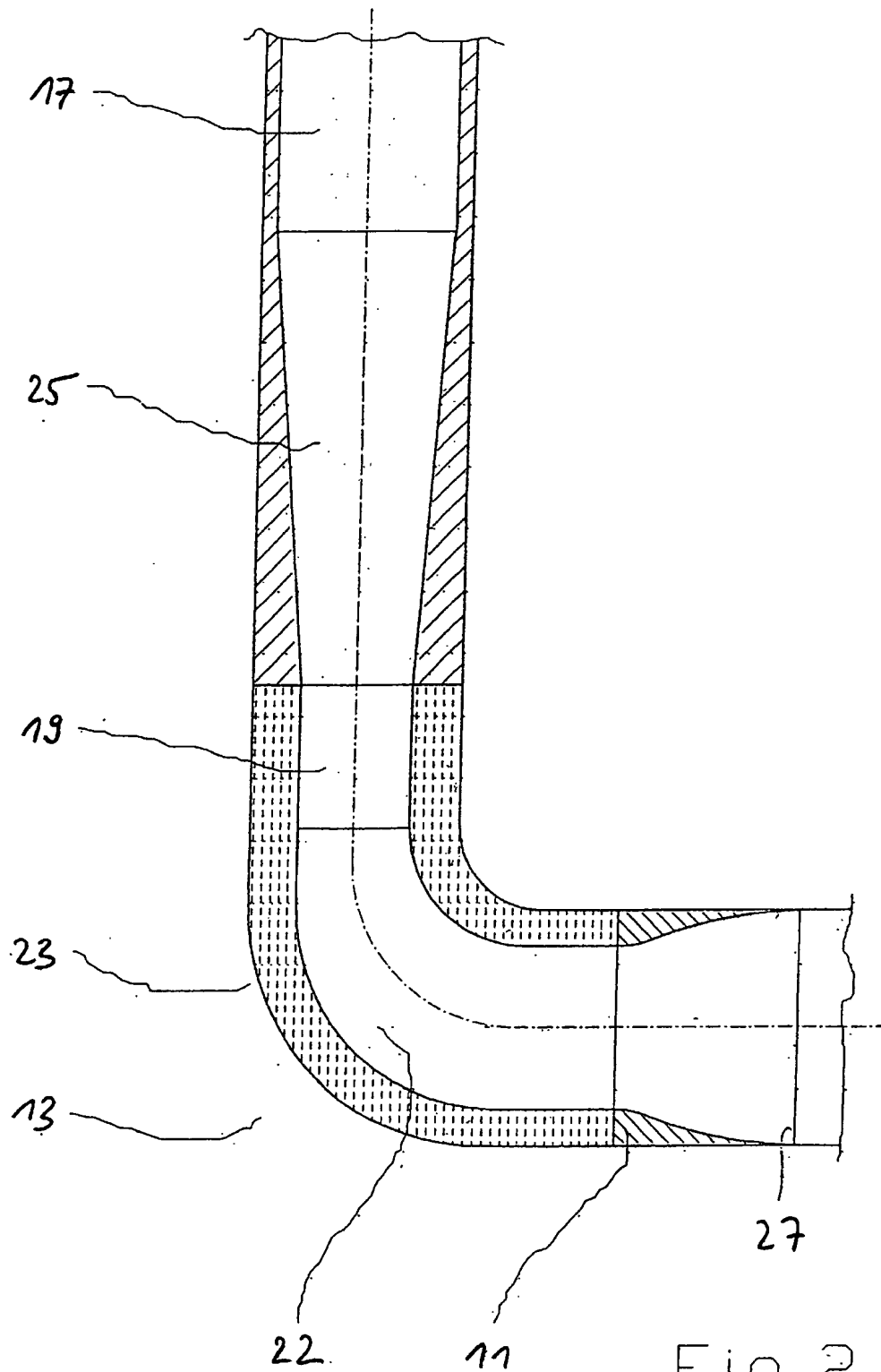


Fig. 2



3/3

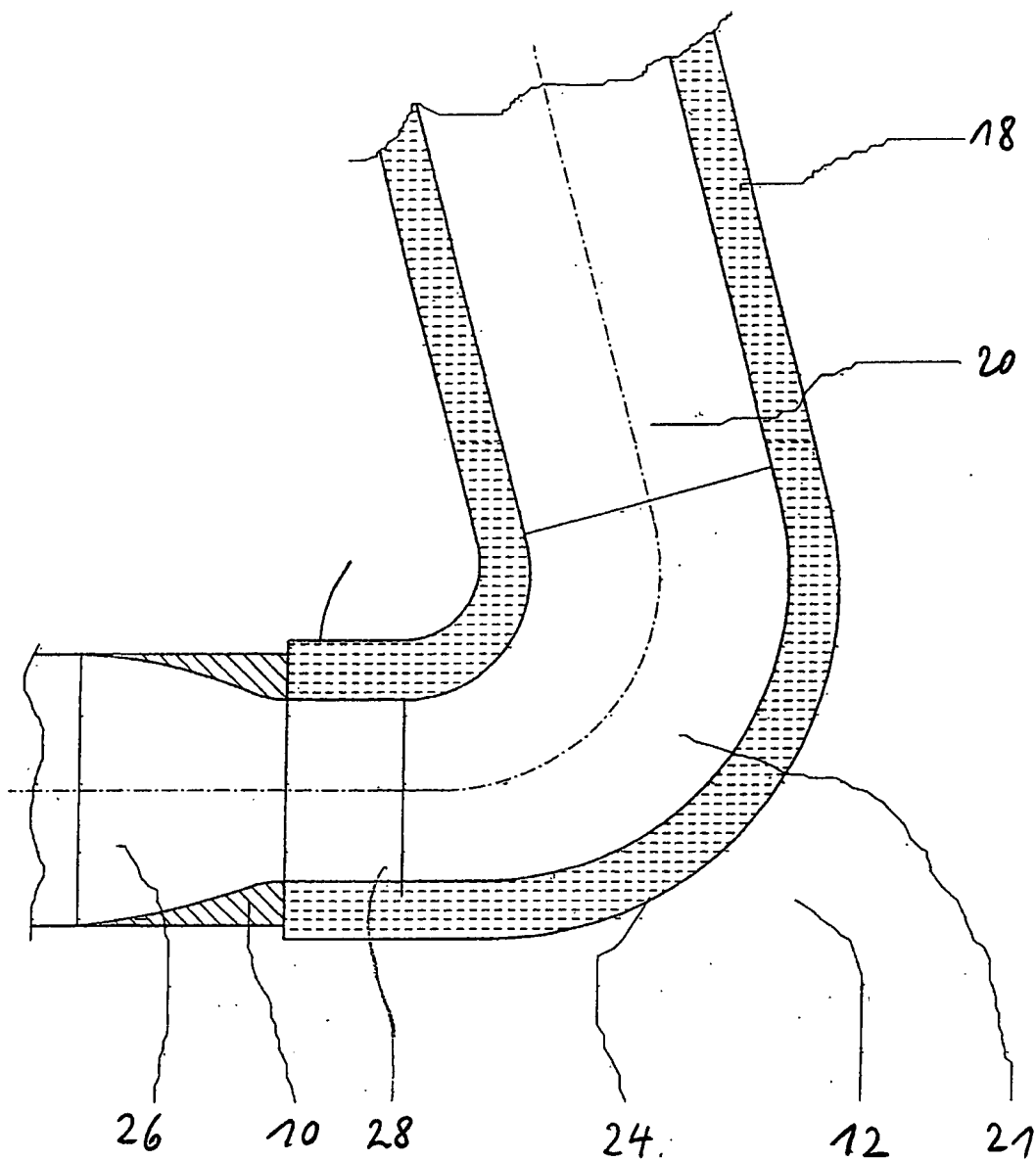


Fig 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/01739

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04D29/42 F04D29/66 F04D29/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 64030 A (MEDIPORT KARDIOTECHNIK GMBH ; NUESSE PETER (DE); MUELLER JOHANNES) 26 October 2000 (2000-10-26) the whole document figure 1 ---	1
X	US 4 994 078 A (JARVIK ROBERT K) 19 February 1991 (1991-02-19) the whole document figures 36-38 column 30, line 37 - line 41 -----	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2002

Date of mailing of the international search report

29/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingelbrecht, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/01739

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0064030	A	26-10-2000	DE 19944863 A1	19-04-2001
			AU 4297800 A	02-11-2000
			AU 4553400 A	02-11-2000
			CN 1347585 T	01-05-2002
			CN 1348624 T	08-05-2002
			DE 20022339 U1	26-07-2001
			WO 0064030 A1	26-10-2000
			WO 0064031 A1	26-10-2000
			EP 1171944 A1	16-01-2002
			US 6368075 B1	09-04-2002
US 4994078	A	19-02-1991	AU 4030089 A	06-09-1989
			CA 1328708 A1	26-04-1994
			WO 8907427 A1	24-08-1989
			US 5092879 A	03-03-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/01739

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F04D29/42 F04D29/66 F04D29/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04D A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 64030 A (MEDIPORT KARDIOTECHNIK GMBH ; NUESSE PETER (DE); MUELLER JOHANNES) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) das ganze Dokument Abbildung 1	1
X	US 4 994 078 A (JARVIK ROBERT K) 19. Februar 1991 (1991-02-19) das ganze Dokument Abbildungen 36-38 Spalte 30, Zeile 37 - Zeile 41	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelbrecht, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 02/01739

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0064030	A	26-10-2000	DE 19944863 A1 19-04-2001
			AU 4297800 A 02-11-2000
			AU 4553400 A 02-11-2000
			CN 1347585 T 01-05-2002
			CN 1348624 T 08-05-2002
			DE 20022339 U1 26-07-2001
			WO 0064030 A1 26-10-2000
			WO 0064031 A1 26-10-2000
			EP 1171944 A1 16-01-2002
			US 6368075 B1 09-04-2002
US 4994078	A	19-02-1991	AU 4030089 A 06-09-1989
			CA 1328708 A1 26-04-1994
			WO 8907427 A1 24-08-1989
			US 5092879 A 03-03-1992